№ 31.

ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ

И

ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ

ПОПУЛЯРНО-НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛЪ,

Издаваемый Э. К. Шпачинскимъ.

ОПРЕДѢЛЕНІЕМЪ УЧЕН. КОМИТ. МИН. НАРОДН. ПРОСВ.

РЕКОМЕНДОВАНЪ

для пріобрѣтенія: а) въ фундаментальныя и ученическія библіотеки мужскихъ гимназій, прогимназій и реальныхъ училищъ; б) въ библіотеки учительскихъ институтовъ, семинарій, женскихъ гимназій и городскихъ училищъ.

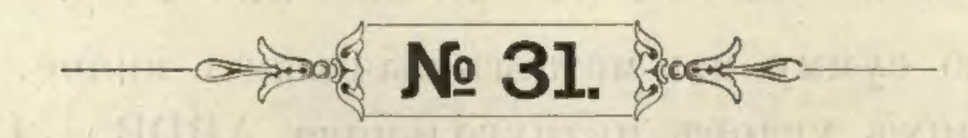
III Семестра № 7-й.

ЭК

КІЕВЪ.
Типографія И. Н. Кушнерева и К°, Елисаветинская улица, домъ Михельсона.
1887.

СОДЕРЖАНІЕ № 31.

ВѢСТНИКЪ
ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ
и
ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ.



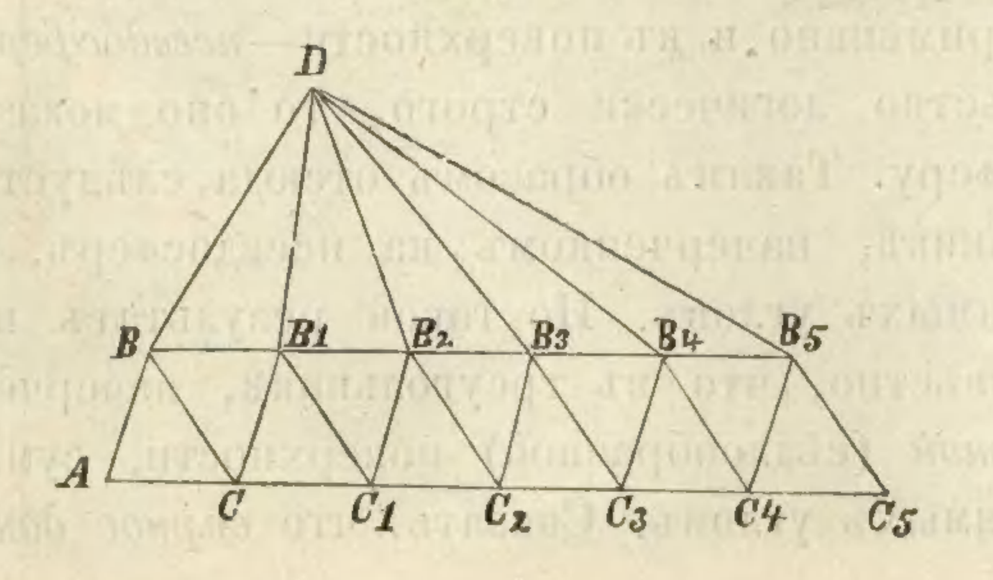
III Сем. 21 Октября 1887 г. № 7.

О суммѣ угловъ треугольника.

Изъ одинадцатой аксіомы Эвклида вытекаетъ, что сумма угловъ треугольника равна двумъ прямымъ угламъ. Обратно, если бы мы доказали, что сумма угловъ треугольника равна двумъ прямымъ угламъ, то тѣмъ самымъ доказали бы и одинадцатую аксіому Эвклида. Лежандръ доказалъ, что сумма угловъ треугольника не можетъ быть болѣе двухъ прямыхъ угловъ. Это доказательство считается всѣми математиками безспорнымъ. Остается доказать, что сумма угловъ треугольника не можетъ быть менѣе двухъ прямыхъ угловъ. Это доказательство дано Картономъ; оно помѣщено въ четвертомъ томѣ Математическаго Сборника. Изложимъ здѣсь доказательство Картона въ упрощенной формѣ.

Положимъ, что въ какомъ нибудь треугольникѣ ABC (фиг. 38) сумма угловъ менѣе двухъ прямыхъ и равна $2-\alpha$ прямымъ. Каково бы ни было число α, мы всегда можемъ подобрать цѣлое число n такъ великимъ, чтобы $n\alpha$ превосходило 6. Продолжимъ основаніе AC треугольника и на продолженіи отложимъ это основаніе еще $n-1$ разъ; на этихъ отрѣзкахъ построимъ треугольники CB_1C_1, $C_1B_2C_2$ . . . равные данному; вершины каждыхъ двухъ смежныхъ треугольниковъ соединимъ прямою линіею; наконецъ всѣ вершины соединимъ съ произвольною точкою D такъ, чтобы вся фигура образовала пятиугольникъ

Фиг. 38.



$$ABDB_{n-1}C_{n-1}$$

(на чертежѣ $n=6$). Вычис-

лимъ сумму угловъ во всѣхъ треугольникахъ. Такъ какъ сумма угловъ въ данномъ треугольникѣ ABC равна $2-\alpha$, а треугольниковъ, равныхъ данному мы имѣемъ n, то сумма угловъ во всѣхъ этихъ треугольникахъ равна $2n-n\alpha$. Далѣе мы имѣемъ $n-1$ промежуточныхъ треугольниковъ BB_1C, $B_1B_2C_1$, . . . и $n-1$ треугольниковъ, имѣющихъ вершину въ D; сумма угловъ въ этихъ $2n-2$ треугольникахъ по условію менѣе $4n-4$; пусть она равна $4n-4-\beta$. Слѣдовательно сумма угловъ во всѣхъ треугольникахъ нашей фигуры равна

$$2n-n\alpha+4n-4-\beta=6n-n\alpha-4-\beta.$$

Ту же самую сумму мы можемъ вычислить иначе. Означимъ чрезъ S сумму внутреннихъ угловъ пятиугольника $ABDB_{n-1}C_{n-1}$. Если мы къ этой суммѣ прибавимъ сумму угловъ при $n-1$ точкахъ C, C_1, . . . C_{n-2} и $n-2$ точкахъ B_1, B_2, . . . B_{n-2}, то получимъ сумму угловъ во всѣхъ треугольникахъ. Такъ какъ сумма трехъ угловъ при каждой изъ точекъ C, C_1, C_2, . . . равна 2 прямымъ, то сумма угловъ при всѣхъ этихъ $n-1$ точкахъ равна $2n-2$. Такъ какъ сумма четырехъ угловъ около каждой изъ точекъ B_1, B_2, . . равна 4 прямымъ, то сумма угловъ около всѣхъ этихъ $n-2$ точекъ равна $4n-8$. Слѣдовательно сумма угловъ во всѣхъ треугольникахъ равна

$$S+2n-2+4n-8=S+6n-10.$$

Сравнивъ это выраженіе съ найденнымъ выше,

$$S+6n-10=6n-n\alpha-4-\beta,$$

найдемъ

$$S=6-n\alpha-\beta.$$

Во второй части получилось число отрицательное, такъ какъ $n\alpha>6$. Итакъ допустивъ, что сумма внутреннихъ угловъ треугольника менѣе двухъ прямыхъ угловъ, мы придемъ къ нелѣпости, что сумма внутреннихъ угловъ пятиугольника равна отрицательному числу.

Читатели вѣроятно помнять, что въ статьѣ „Одинадцатая аксіома Эвклида", помѣщенной въ № 17 Вѣстника, я говорилъ, что одинадцатая аксіома Эвклида не можетъ быть доказана, что всякое такое доказательство цѣликомъ можетъ быть примѣнено и къ поверхности—*псевдосферѣ*. Если данное выше доказательство логически строго, то оно можетъ быть перенесено и на псевдосферу. Такимъ образомъ отсюда слѣдуетъ, что сумма угловъ въ треугольникѣ, начерченномъ на псевдосферѣ, не можетъ быть менѣе двухъ прямыхъ угловъ. Но такой результатъ невѣренъ, такъ какъ хорошо извѣстно, что въ треугольникѣ, начерченномъ на всякой *выпукло-вогнутой* (сѣдлообразной) поверхности, сумма угловъ всегда менѣе двухъ прямыхъ угловъ. Сказать, что *вѣрное дока-*

зательство приводитъ къ ложному результату, нельзя. Остается предположить, что въ самомъ доказательствѣ заключается ошибка, что нѣчто опущено, не досказано и не принято во вниманіе. Но въ чемъ заключается это трудно уловимое нѣчто, предоставляемъ догадаться самому читателю. Совѣтуемъ изучить обстоятельно свойства псевдосферы и потомъ попробовать начертить нашу фигуру на этой поверхности, тогда можно догадаться въ чемъ заключается сущность дѣла.

Замѣтить, что изъ всѣхъ доказательствъ одинадцатой аксіомы Эвклида настоящее доказательство безспорно наилучшее.

Пр. *В. Ермаковъ* (Кіевъ).

Бесѣды изъ области магнитизма.

I. Что такое молекулярный магнитъ?

Въ прежнее время химики предполагали, что матерія дѣлится до атома, и что атомы, соединяясь въ группы, образуютъ молекулы, изъ которыхъ и состоятъ всѣ тѣла. Химики, а въ особенности физики новѣйшей формаціи при изученіи явленій природы пришли къ заключенію о существованіи еще меньшихъ частичекъ матеріи чѣмъ атомы—*элементарныхъ атомовъ*. Нѣкоторые даже дѣлятъ и эти элементарные атомы еще на меньшіе, а тѣ и еще на меньшіе*). Кромѣ старыхъ химическихъ (газообразныхъ) молекулъ теперь признано существованіе еще и физическихъ молекулъ, которыя въ свою очередь раздѣляются на жидкія и твердыя. Жидкая молекула есть собственно группа газообразныхъ молекулъ, а твердая—группа жидкихъ. Сколько газообразныхъ молекулъ входитъ въ составъ одной жидкой, достовѣрно неизвѣстно, хотя были въ этомъ направленіи уже сдѣланы попытки **). Профессору *Веберу* при Цюрихскомъ Политехникумѣ удалось напр. доказать при помощи теплопроводности, что всѣ жидкости содержатъ въ своей молекулѣ одно и то же количество химическихъ молекулъ, кромѣ сѣрнистыхъ соединеній, молекула которыхъ состоитъ изъ вдвое меньшаго количества химическихъ молекулъ. Относительно состава твердыхъ молекулъ, т. е. сколько входитъ жидкихъ въ составъ одной твердой, пока еще ничего не извѣстно.

Освоившись такимъ образомъ съ дѣленіемъ матеріи, мы обратимся, чтобы познакомиться съ молекулярнымъ магнитомъ, сначала къ твердому парамагнитному тѣлу, напр. къ желѣзу или стали. Разламывая

*) *Пироговъ.* Жур. Физ.-Хим. Общ. 17 т. стр. 128. 1885.

**) *Надеждинъ.* Жур. Физ.-Хим. Общ. 16 т. стр. 222. 1884.

стальной магнитъ на двѣ части, мы получимъ два самостоятельные магнита, имѣющіе два полюса и точку безразличія или, какъ говорятъ вообще, имѣющіе *полярность;* разламывая каждую половину всякій разъ пополамъ, мы дойдемъ наконецъ до твердой молекулы, которая тоже будетъ обладать по аналогіи полярностью. Это то и будетъ такъ называемый *молекулярный магнитъ* желѣза, вокругъ котораго по теоріи Ампера течетъ спиралеобразно токъ (Амперовъ), вызывающій полярность. Дѣйствительно, аналогія съ соленоидами и съ дѣйствіемъ токовъ на токи говоритъ въ пользу теоріи Ампера. Но мы здѣсь не остановимся и въ виду дальнѣйшей дѣлимости матеріи, а слѣдовательно и молекулярныхъ магнитовъ, пойдемъ дальше.

Превратимъ твердыя молекулы въ жидкія и посмотримъ, обладаютъ ли жидкіе молекулярные магниты полярностью. Желѣзо въ жидкость можно превратить посредствомъ плавленія; но, изслѣдуя желѣзо въ этомъ состояніи, мы бы не нашли рѣшенія нашего вопроса. Дѣло въ томъ, что хотя расплавленное желѣзо и не способно къ намагничиванію, но изъ этого еще не слѣдуетъ, что жидкіе молекулярные магниты не обладаютъ полярностью; здѣсь происходитъ очень сложное явленіе, обусловливаемое теплотой, вліяніе которой на магнитизмъ тѣлъ мы разсмотримъ послѣ.

Но если расплавленное желѣзо не даетъ намъ прямого отвѣта на вопросъ, то мы можемъ обратиться за таковымъ къ раствору солей желѣза. Опыты въ этомъ направленіи были уже сдѣланы*), такъ *И. И. Боргманъ***), проф. Петербургскаго Университета, изслѣдовалъ магнитизмъ двутреххлористаго желѣза и желѣзнаго купороса въ видѣ воднаго раствора и нашелъ, что растворы эти обладаютъ магнитизмомъ, хотя и небольшимъ. Этотъ фактъ показался бы, можетъ быть, нѣкоторымъ не совсѣмъ убѣдительнымъ, такъ какъ хлористое желѣзо есть химическое соединеніе, но вотъ есть еще одинъ фактъ, гдѣ уже о химическомъ соединеніи не можетъ быть и рѣчи: *Бётгеръ* въ Германіи растворилъ металическое желѣзо въ ртути, т. е. получилъ желѣзную амальгаму и доказалъ, что она притягивается довольно сильно магнитомъ. Я дѣлалъ тоже подобные опыты; у меня довольно сильно притягивалась амальгама, содержавшая не болѣе 1% желѣза.

Итакъ, можно болѣе или менѣе достовѣрно сказать, что жидкій молекулярный магнитъ обладаетъ полярностью. Я говорю: болѣе или менѣе достовѣрно, такъ какъ въ послѣднее время былъ поднятъ во-

---

*) *П. Зиловъ.* Жур. Физ.-Хим. Общ. 12. т. стр. 123. 1880.
**) *И. И. Боргманъ.* Жур. Физ.-Хим. Общ. 10. т. стр. 155. 1878.

просъ о томъ, находится ли растворенное тѣло въ растворителѣ въ жидкомъ или твердомъ состоянiи.

Перейдемъ теперь къ вопросу: обладаетъ ли газообразная молекула полярностью? Намъ пришлось бы отвѣтить незнанiемъ, если бы не было опытовъ *Фарадея.* Этотъ знаменитый экспериментаторъ доказалъ весьма остроумнымъ способомъ, что кислородъ магнитенъ; для этого онъ наполнилъ мыльный пузырь чистымъ кислородомъ и замѣтилъ, что онъ притягивается сильнымъ магнитомъ. Этотъ замѣчательный опытъ несомнѣнно показываетъ намъ, что химическая молекула тоже обладаетъ полярностью.

Мы дошли такимъ образомъ до того наименьшаго количества вещества, которое можетъ входить въ соединенiе съ другими тѣлами, и видимъ и здѣсь существованiе молекулярнаго магнита. Является теперь вопросъ, всегда ли матерiя обладаетъ магнитизмомъ, другими словами; всегда ли она состоитъ изъ молекулярныхъ магнитовъ, или можетъ быть есть гдѣ нибудь предѣлъ, дальше котораго дѣля матерiю, мы нарушимъ условiя существованiя полярности?

Намъ придется обратиться къ химическому атому и разсмотрѣть, не существуетъ ли фактовъ, указывающихъ на его полярность.

Подобнаго рода фактъ въ наукѣ существуетъ; отъ открытъ знаменитымъ *Беккерелемъ.* Изъ его опытовъ надъ магнитностью озона выходитъ, что магнитизмъ *вѣсовой единицы* озона больше, чѣмъ вѣсовой единицы кислорода при одинаковыхъ прочихъ обстоятельствахъ. Откуда же могло явиться больше магнитизма? Если освѣтить этотъ фактъ съ точки зрѣнiя теорiи вращающихся молекулярныхъ магнитовъ, то мы найдемъ, что атомъ кислорода обладаетъ самостоятельной полярностью. Я не могу входить здѣсь въ подробности этого доказательства, такъ какъ это составитъ впослѣдствiи вопросъ для отдѣльной бесѣды.

Дальше царитъ мракъ, и дальше химическаго атома мы идти не въ состоянiи. Элементарныхъ атомовъ мы получить пока не можемъ, а косвеннымъ путемъ доказать ихъ полярность нельзя за неимѣнiемъ фактовъ и методовъ. У насъ могутъ быть только однѣ догадки, основанныя впрочемъ на аналогiи. Въ самомъ дѣлѣ, если мы разбиваемъ твердый молекулярный магнитъ на жидкiя молекулы и находимъ у нихъ полярность, раздѣляемъ жидкiя молекулы и находимъ у газообразныхъ молекулъ полярность, раздѣляемъ газообразныя молекулы, находимъ полярность и у атома, то нѣтъ видимой причины, чтобы не обладалъ полярностью и элементарный атомъ.

На гдѣ-же начало полярности, гдѣ нужно искать мельчайшаго магнита? Здѣсь намъ поможетъ орiентироваться теорiя магнитизма Ампера, выведенная имъ изъ опытовъ. По этой теорiи молекулярный магнитъ (здѣсь слово „молекулярный“ не нужно, конечно, понимать въ смыслѣ

молекулы, и въ смыслѣ атома, элементарнаго атома и т. д.) обладаетъ потому полярностью, что вокругъ него течетъ по спирали токъ. Что представляетъ собою собственно токъ: будетъ-ли это движеніе матеріи, или сама матерія? оставимъ этотъ вопросъ безъ отвѣта, здѣсь-же только замѣтимъ, что токъ безъ матеріи немыслимъ, какія-бы гипотезы не строились. Предѣлъ дѣлимости матеріи, какъ принимается теперь всѣми, есть *свѣтовой эѳиръ*. Поэтому, предполагая, что для существованія тока необходимъ эѳиръ, мы заключаемъ, что эѳирная частичка сама по себѣ полярностью не обладаетъ, такъ какъ вокругъ нея не существуетъ и не можетъ существовать Амперова тока.

Такимъ образомъ, частичка матеріи перестаетъ быть магнитомъ раньше, чѣмъ она дѣлается эѳиромъ. Отсюда слѣдуетъ, что полярности нужно искать у матеріи въ предѣлахъ между элементарнымъ атомовъ и эѳирнымъ состояніемъ.

Такимъ образомъ мы приходимъ къ заключенію, что матерія сама по себѣ не магнитна, какъ то нѣкоторые утверждаютъ, говоря, что полярности, какъ напр. и вѣса нельзя отнять отъ матеріи; а магнитныя свойства (парамагнитныя и діамагнитныя) матеріи зависятъ отъ ея структуры: они представляютъ ея функцію. Эѳирная частичка не обладаетъ структурой, она не обладаетъ и магнитными свойствами.

Бахметьевъ (Цюрихъ).

Выводъ формулы пространства, проходимаго при равномѣрно ускоренномъ движеніи.

Опредѣленіе. Равномѣрно ускореннымъ движеніемъ называется такое, при которомъ скорость въ равныя времена возрастаетъ на равныя величины.

Означимъ скорость въ началѣ времени t черезъ a и въ концѣ времени t черезъ v; тогда, называя приращеніе скорости въ единицу времени черезъ g, будемъ имѣть:

$$v=a+gt.$$

Раздѣлимъ время разсматриваемаго движенія на произвольной величины равные промежутки τ; пусть во времени t заключается n такихъ промежутковъ.

Пространство, пройденное во время $t=n\tau$, назовемъ черезъ S_t. Это пространство можно, очевидно, разсматривать какъ сумму:

1) пространства $S_{(n-1)\tau}$, пройденнаго тѣломъ въ первые $(n-1)$ промежутковъ времени, равныхъ τ;

2) пространства $[a+g(n-1)\tau]\tau$, пройденнаго въ послѣдній промежутокъ τ по инерціи равномѣрнымъ движеніемъ, вслѣдствіе пріобрѣтенной въ концѣ времени $(n-1)\tau$ скорости $a+g(n-1)\tau$;

и 3) пространства σ, которое тѣло проходитъ въ послѣдній промежутокъ τ вслѣдствіе постояннаго ускоренія; это пространство не зависитъ отъ пріобрѣтенной тѣломъ скорости и остается одинаковымъ для каждаго изъ промежутковъ τ.

Итакъ, можемъ написать:

$$S_t = S_{(n-1)\tau} + [a+g(n-1)\tau]\tau + \sigma$$

или

$$S_t = S_{(n-1)\tau} + (n-1)g\tau^2 + a\tau + \sigma. \qquad (1)$$

Примѣняя то-же разсужденіе къ пространствамъ, пройденнымъ во времена: $(n-1)\tau$, $(n-2)\tau$, . . . до τ, получимъ послѣдовательно рядъ такихъ-же равенствъ:

$$S_{(n-1)\tau} = S_{(n-2)\tau} + (n-2)g\tau^2 + a\tau + \sigma$$

$$S_{(n-2)} = S_{(n-3)\tau} + (n-3)g\tau^2 + a\tau + \sigma$$

. . . .

$$S_{3\tau} = S_{2\tau} + 2g\tau^2 + a\tau + \sigma$$

$$S_{2\tau} = S_\tau + g\tau^2 + a\tau + \sigma$$

и наконецъ

$$S_\tau = a\tau + \sigma.$$

Складывая всѣ эти равенства съ (1), получаемъ послѣ сокращенія:

$$S_t = \Big[1+2\ .\ .\ .+(n-1)\Big]g\tau^2 + na\tau + n\sigma$$

т. е.

$$S_t = \frac{n(n-1)}{2}g\tau^2 + na\tau + n\sigma. \qquad (2)$$

Точно также, если назовемъ черезъ θ время равное m такимъ-же промежуткамъ τ и черезъ S_θ пространство, пройденное во время $\theta = m\tau$, будемъ имѣть:

$$S_\theta = \frac{m(m-1)}{2}g\tau^2 + ma\tau + m\sigma. \qquad (3)$$

Изъ равенствъ (2) и (3) получаемъ послѣ замѣны въ нихъ $n\tau$ черезъ t и $m\tau$ черезъ θ:

$$S_t - \frac{gt^2}{2} = n\left(\sigma - \frac{g\tau^2}{2}\right)$$

$$S_\theta - \frac{g\theta^2}{2} = m\left(\sigma - \frac{g\tau^2}{2}\right).$$

Раздѣливъ одно на другое, имѣемъ:

$$\frac{S_t - \dfrac{gt^2}{2}}{S_\theta - \dfrac{g\theta^2}{2}} = \frac{n}{m};$$

но отношеніе $\frac{n}{m} = \frac{n\tau}{m\tau} = \frac{t}{\theta}$; слѣдовательно

$$\frac{S_t - \dfrac{gt^2}{2}}{t} = \frac{S_\theta - \dfrac{g\theta^2}{2}}{\theta}. \qquad (4)$$

Отсюда заключаемъ, что отношеніе разности $\left(S_t - \frac{gt^2}{2}\right)$ ко времени t есть величина постоянная, не зависящая отъ этого времени, такъ какъ по произвольности числа m времена $\theta = m\tau$ и $t = n\tau$ независимы одно отъ другого. На этомъ основаніи можемъ принять:

$$\frac{S_t - \dfrac{gt^2}{2}}{t} = A,$$

гдѣ A есть нѣкоторая постоянная величина, отъ времени независящая. Тогда пространство S_t выразится формулою:

$$S_t = At + \frac{gt^2}{2}. \qquad (5)$$

Остается опредѣлить значеніе постоянной величины A.

При равномѣрно ускоренномъ движеніи скорость возрастаетъ непрерывно, и во время t она измѣнилась отъ величины a до $a + gt$. Слѣдовательно пространство S_t, пройденное тѣломъ при такомъ непрерывномъ возрастаніи скорости движенія, будетъ, очевидно, меньше того пространства S'_t, которое то-же тѣло прошло бы въ то-же время t равномѣрнымъ движеніемъ при постоянной скорости $v = a + gt$, и съ другой стороны, оно всегда будетъ больше того пространства S''_t, которое было-бы пройдено равномѣрнымъ движеніемъ со скоростью $= a$. Но

$$S'_t = (a + gt)t; \qquad S''_t = at;$$

слѣдовательно:

$$at + gt^2 > At + \frac{gt^2}{2} > at.$$

Отсюда:

$$\frac{gt}{2} > A - a > -\frac{gt}{2}.$$

Но относительно времени t мы не дѣлали никакихъ ограниченій: оно можетъ быть какъ угодно большимъ, или какъ угодно малымъ; по-

этому и произведеніе $\frac{gt}{2}$ по абсолютной величинѣ можетъ быть сдѣлано меньше всякой данной, постоянной величины. Разность-же двухъ постоянныхъ величинъ $A-a$ есть величина тоже постоянная, и для того чтобы она могла оставаться всегда меньше нѣкоторой перемѣнной величины положительной и всегда больше той-же величины отрицательной, необходимо чтобы эта разность равнялась нулю, т. е. чтобы

$$A=a.$$

Итакъ, если скорость равномѣрно ускореннаго движенія при концѣ времени t выражается формулой

$$v=a+gt,$$

то пространство, пройденное при этомъ движеніи во время t, будетъ

$$S_t=at+\frac{gt^2}{2}.$$

Г. Флоринскій (Кіевъ).

Научная хроника.

Астрономія.

Отчеты о наблюденіяхъ солнечнаго затменія. „Новое Время" сообщаетъ, что въ засѣданіи (27-го окт.) физико-химическаго общества пр. Н. Е. Егоровъ демонстрировалъ недавно полученные имъ отъ гг. Толстопятова и Столѣтова фотографическіе снимки короны во время затменія. При сравненіи ихъ съ фотографіями, снятыми въ Красноярскѣ и съ рисункомъ пр. Хандрикова, пр. Егоровъ находитъ полное тождество (?), дающее право утверждать, что корона была растянута по направленію экватора солнца и въ теченіе всего времени затменія нисколько не измѣнила своей формы.

Мы не думаемъ, чтобы изъ рисунковъ пр. Хандрикова (см. № 27 „Вѣстника") можно было вывести такое заключеніе о растянутой формѣ короны по направленію экватора. Рисунокъ г. Нистена (см. № 29 „Вѣстника"), въ которомъ направленіе луча S почти совпадаетъ съ направленіемъ солнечнаго экватора, и который по словамъ автора оправдался фотографіями, снятыми въ Юрьевцѣ, тоже не даетъ права говорить что нибудь о распространеніи короны въ направленіи противоположномъ лучу S (т. е. возлѣ протуберанца b', см. рис. 27 стр. 108).

Въ Иркутскѣ г. Г. Бонданович успѣлъ снять три фотографіи во время полной фазы затменія. Одинъ изъ этихъ снимковъ, соотвѣтствующій центральной фазѣ затменія (12 ч. 25 м.), воспроизведенъ въ журналѣ „L'Astronomie" *). На немъ протуберанцы вовсе не видны, а

*) Мы не даемъ здѣсь его копіи, такъ какъ въ немъ ничего нѣтъ особенно интереснаго (см. № 11 „L'Astronomie", стр. 425).

корона—какъ разъ наоборотъ: кажется растянутой у полюсовъ солнца.

Въ письмѣ г. Бонданoвича отмѣчено между прочимъ то обстоятельство, что термометръ (Реомюра), указывавшій до и послѣ затменія 20° въ тѣни, понизился до 17° къ моменту центральной фазы.

Въ письмѣ инженера П. Гурде, наблюдавшаго затменіе въ г. Вѣрномъ, гдѣ оно было далеко не полнымъ, отмѣченъ тотъ фактъ, что силуэты лунныхъ горъ обрисовывались во все время необыкновенно рѣзко.

Физическая географія, метеорологія и проч.

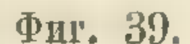
Ходъ метеорологическихъ элементовъ въ г. Кіевѣ во время солнечнаго затменія $^7/_{19}$ августа 1887 года. Давно уже метеорологи предполагали, что затменія солнца должны вызывать болѣе или менѣе рѣзкія пертурбаціи въ атмосферѣ; но рѣдкость затменій и, въ большинствѣ случаевъ, малочисленныя и отрывочныя метеорологическія наблюденія, далеко не давали полной картины такихъ измѣненій. Затменіе $^7/_{19}$ августа представляло много удобствъ въ этомъ отношеніи: оно было полнымъ, и центральная линія его проходила черезъ мѣста доступныя для наблюдателей. Главная Физическая Обсерваторія и другія ученыя общества обращались съ просьбой къ наблюдателямъ метеорологическихъ станцій, произвесть рядъ близко отстоящихъ одно отъ другого наблюденій, начать ихъ раньше и окончить позже солнечнаго затменія. Нужны были наблюденія не только мѣстъ, лежащихъ по пути полнаго затменія, но и мѣстностей прилежащихъ. Въ г. Кіевѣ это частное затменіе началось въ 5 час. 14 м. и окончилось въ 7 час. 9 минутъ утра. На землѣ-же оно началось немного раньше, а окончилось въ Тихомъ океанѣ почти два часа спустя послѣ его окончанія въ Кіевѣ. На Метеорологической Обсерваторіи Университета Св. Владиміра я предположилъ произвесть наблюденія въ теченіе сутокъ, начать ихъ съ 9 часовъ вечера $^6/_{18}$ августа и окончить въ 9 часовъ вечера $^7/_{19}$ августа.

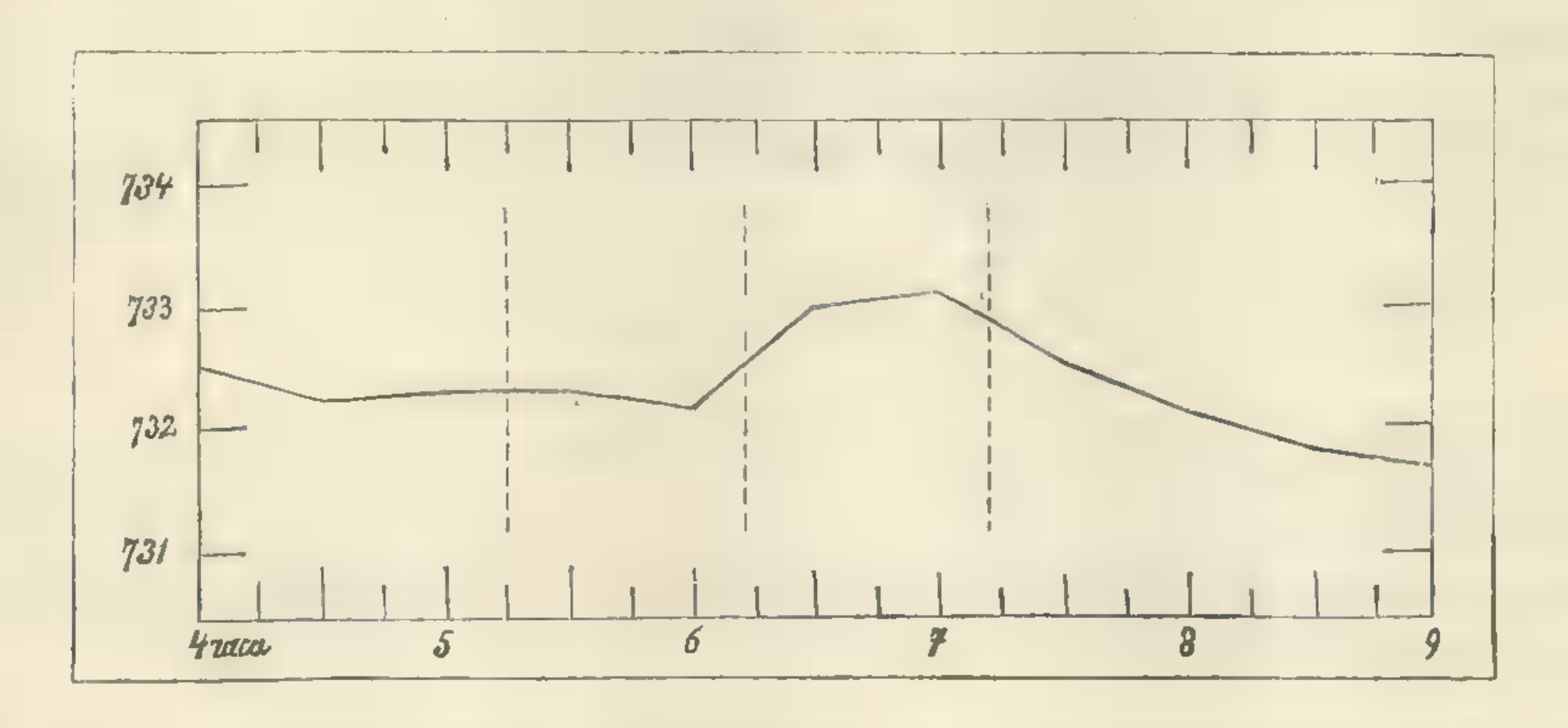
ЧАСЫ.	4 ч.	4ч.30м.	5 ч.	5ч.30м.	6 ч.	6ч 30м.	7 ч.	7ч.30м.	8 ч.	8ч.30м.	9 ч.
Барометръ при 0°	732,5	732,3	732,4	732,4	732,2	773,0	733,1	732,6	732,1	731,8	731,7
Температура воздуха по Ц.	+16,6	+16,3	+16,3	+16,4	+16,5	+16,3	+17,2	+17,3	+18,7	+19,5	+19,7
Относительн. влажность %	91	94	94	94	94	95	90	91	85	84	82
Облачность	9	9	7	7	6	7	8	6	3	4	4
Направленіе и сила вѣтра метры въ сек.	SSE_3	S_3	S_4	SSE_4	SE_5	S_5	SSW_3	SSE_3	SE_3	SSE_5	SSE_5
Осадки.							D	D			

Въ прилагаемой таблицѣ помѣщены получасовыя наблюденія съ 4-хъ до 9-ти часовъ утра.

Высота барометра 183,1 метра; а термометра 178,7 метр. надъ уровнемъ моря.

Особенный интересъ представляетъ ходъ барометра. Другими наблюдателями раньше было замѣчено, что онъ иногда во время затмѣнія повышается, что какъ показываютъ таблицы и чертежъ имѣетъ мѣсто и теперь; (на чертежѣ вертикальными линіями обозначены начало, середина и конецъ затменія).


Фиг. 39.



Другіе элементы измѣнялись мало, благодаря обилію облаковъ и дождю.

Такъ какъ метеорологическія наблюденія во время этого затменія производились, на сколько намъ извѣстно, на многихъ станціяхъ, то можемъ надѣяться, что не замедлятъ появиться работы, уясняющія вліяніе затменія на нашу атмосферу.

К. Жукъ (Кіевъ).

♦ **Землетрясенія** въ г. Вѣрномъ еще не прекратились: 30-го октября были опять болѣе сильные удары.

Въ вышеупомянутомъ нами письмѣ инженера Гурде есть интересныя данныя, касающіяся настроенія жителей г. Вѣрнаго въ день солнечнаго затменія. Благодаря популярности гипотезы Фальба, ставящей землетрясенія въ зависимость отъ положенія солнца, луны и земли, большинство жителей ожидало дня 7-го августа съ величайшимъ безпокойствомъ. Многіе оставили злополучный городъ и предпочли провесть этотъ опасный день на берегахъ р. Или (въ 70 верстахъ разстоянія). Генералъ-губернаторъ, бывшій въ это время въ Вѣрномъ и предполагавшій оставить его 5-го августа, нарочно отложилъ свой выѣздъ до дня 8-го августа, чтобы успокоить обезкураженныхъ. Съ этою-же цѣлью назначено было на день 7-го авг. торжество закладки новаго собора (прежній былъ разрушенъ 28-го мая); тѣмъ не менѣе паника на столько

была всеобщею, что въ этотъ день нельзя было даже найти на базарахъ никакой провизіи.

Къ счастью во все продолженіе затменія не было ни малѣйшаго колебанія почвы; да и весь день 7-го авг. прошелъ вполнѣ благополучно, что успокоило всѣхъ. Однокожъ ночью, около 3 часовъ, было замѣтно дрожаніе земли, продолжавшееся съ перерывами почти полчаса. Самъ авторъ письма, не раздѣляющій очевидно мнѣній Фальба, говоритъ по поводу этого дрожанія, что оно „хотя и не отличилась по интенсивности отъ тѣхъ, которыя весьма часто безпокоятъ насъ по ночамъ, но продолжительность его была больше на этотъ разъ, быть можетъ дѣйствительно вслѣдствіе особаго расположенія земли, луны и солнца". Въ слѣдующую ночь, съ 8-го на 9-ое опять былъ ударъ, гораздо болѣе сильный; онъ продолжался 6 секундъ. По замѣчанію г. Гурде такого удара онъ не испытывалъ уже болѣе мѣсяца. Затѣмъ болѣе слабыя землятрясенія были: слѣдующею ночью, съ 9-го на 10-ое въ 4 ч. утра, потомъ ночью съ 10-го на 11-ое въ 3 ч. утра и 11-го числа въ 3 ч. 50 м. дня и въ 11 ч. 28 м. вечера, въ моментъ составленія письма, изъ котораго мы заимствовали эти факты.

♦ **Аэролитъ.** Недалеко отъ г. Буэносъ-Айресъ упалъ $^{7}/_{19}$ іюня значительныхъ размѣровъ аэролитъ. Вѣсъ его около $3^{1}/_{2}$ пудовъ. Паденіе произошло въ 10 ч. вечера, сопровождалось сильнымъ трескомъ и какъ бы кратковременнымъ блескомъ молніи. Яма, произведенная аэролитомъ, была глубиною въ 1 м.

Физика.

Электрическое сопротивленіе вертикально подвѣшенныхъ проволокъ. Бидуэль. (*S. Bidwell.* Phil. Mag. 23. p. 499. 1887).

Опытами, описанными вкратцѣ ниже, авторъ считаетъ доказаннымъ, что электрическое сопротивленіе вертикально подвѣшенныхъ желѣзныхъ и мѣдныхъ проволокъ измѣняется на нѣкоторую величину, смотря по направленію проходящаго по нимъ тока.

Проволока подвѣшивалась за средину къ крючку, находившемуся на 10,5 метр. надъ мостикомъ, служившимъ для измѣренія сопротивленія, концы-же ея соединялись съ концами мостика, такъ что обѣ половинки образовали его стороны; остальныя-же проволоки мостика сообщались съ батареей, съ опредѣленнымъ сопротивленіемъ и съ гальванометромъ. Въ цѣпи батареи находился коммутаторъ. Если токъ пропустить черезъ висящую проволоку такъ, чтобы онъ въ правой половинѣ поднимался, а въ лѣвой шелъ внизъ, причемъ сопротивленіе мостика должно быть такъ установлено, чтобы гальванометръ показывалъ нуль, то при измѣненіи направленія тока наблюдалось отклоненіе.

Опыты при этомъ показали, что сопротивленіе въ мѣдной проволокѣ дѣлалось немного больше, когда токъ шелъ снизу вверхъ, чѣмъ когда онъ шелъ сверху внизъ; у желѣзной-же проволоки наблюдалось какъ разъ обратное. Разность сопротивленій въ мѣдной проволокѣ была

при измѣненіи направленія тока—63,3 дѣленій скалы, а для желѣзной проволоки +11.

Авторъ думаетъ, что это замѣчательное явленіе зависитъ отъ нѣкоторыхъ термоэлектрическихъ явленій, открытыхъ уже давно *Томсономъ*. Какъ извѣстно, Томсонъ нашелъ, что растянутая мѣдная проволока въ соединеніи съ нерастянутой изъ того-же металла даетъ термоэлектрическій токъ при нагрѣваніи мѣста соединенія, при чемъ этотъ токъ течетъ отъ растянутой къ нерастянутой проволокѣ черезъ нагрѣтое мѣсто; если-же продѣлать тоже самое съ желѣзной проволокой, то наблюдается какъ разъ обратное. Отсюда слѣдуетъ, что теплота должна поглощаться (явленіе Пельтье), если электрическій (не термоэлектрическій) токъ идетъ отъ растянутой къ нерастянутой проволокѣ, въ случаѣ если онѣ будутъ изъ мѣди; если-же онѣ изъ желѣза, то въ мѣстѣ соприкосновенія должна отдѣляться теплота; при измѣненіи направленія тока термическія дѣйствія тока тоже будутъ обратны. Вертикально подвѣшенная проволока натянута своимъ собственнымъ вѣсомъ неравномѣрно; въ нижнемъ ея концѣ натяженіе нуль, а maximum находится въ верхней части. Поэтому, если токъ течетъ снизу вверхъ, то онъ течетъ отъ нерастянутой къ все болѣе и болѣе растянутымъ частямъ проволоки, и если проволока состоитъ изъ мѣди, то по вышесказанному при этомъ будетъ развиваться теплота; повышеніе же температуры увеличиваетъ и сопротивленіе. Если-же токъ идетъ сверху внизъ, отъ растянутыхъ къ нерастянутымъ частямъ, то температура понижается, а съ ней и сопротивленіе. Какъ разъ обратное должно произойти у желѣза. Вышеописанные опыты вполнѣ согласуются съ этимъ.

Бидуэль вычислилъ изъ найденныхъ отклоненій величину измѣненія сопротивленія у мѣдной проволоки и нашелъ ее около 16 тысячныхъ всего сопротивленія; по вычисленію выходитъ также, что температура мѣдной проволоки будетъ выше на $^1/_{25}{}^0$ при восходящемъ токѣ, чѣмъ при нисходящемъ.

Авторъ думаетъ сдѣлать въ скоромъ времени опыты надъ болѣе длинными проволоками въ шахтахъ. *Бхм.* (Цюрихъ).

♦ Электровозбудительная сила селена подъ вліяніемъ свѣта и его послѣдѣйствіе. Калишеръ. (*S. Kalischer.* Wied. Ann. 31 p. 101. 1887).

При изслѣдованіи замѣчательныхъ свойствъ кристаллическаго селена, состоящихъ въ томъ, что онъ измѣняетъ свое сопротивленіе подъ вліяніемъ свѣта, *Адамсъ* и *Дай* нашли въ 1876 году, что свѣтъ способенъ вызывать въ селенѣ и электровозбудительную силу. *Калишеръ* повторилъ эти опыты въ 1881 году, а въ 1883 году *Фритсу* удалось приготовить селеновую пластинку, обладающую подъ вліяніемъ свѣта довольно значительной электровозбудительной силой. Эти наблюденія оставались однако отдѣльными и авторъ поставилъ себѣ задачей отыскать условія, при которыхъ пластинки селена, обладающія электровозбудительной силой, могутъ быть навѣрное получены.

Эта цѣль, какъ сообщаетъ авторъ, имъ достигнута; можно приготовить селеновый элементъ, дѣйствующій подъ вліяніемъ свѣта, если извѣстнымъ образомъ расплавить между двумя металлическими проволоками (Cu—Zn; Cu—Pt) селенъ и затѣмъ его быстро охладить. Если при

освѣщеніи пластинки, находящейся между проволоками, не получится электрическаго тока, то селенъ нужно только нагрѣть одинъ или нѣсколько разъ до 190—196°, подержать его при этой температурѣ съ полчаса и медленно охладить. Селенъ дѣлается тогда навѣрное фотоэлектровозбудительнымъ и показываетъ при этомъ сравнительно большее сопротивленіе. Со временемъ это свойство селена исчезаетъ, равно какъ и его большое сопротивленіе; тогда должно опять повторить нагрѣваніе до 190° и прежнія его свойства возвратятся.

Всѣ эти селеновыя пластинки показываютъ еще другія замѣчательныя явленія. Если пропустить по селену электрическій токъ въ то время, когда пластинка освѣщена, то получится извѣстное отклоненіе стрѣлки гальванометра, включеннаго въ цѣпь; если-же теперь освѣщеніе удалить, то стрѣлка не тотчасъ прійдетъ въ свое прежнее положеніе, которое она имѣла, когда токъ шелъ по неосвѣщенной пластинкѣ, а спустя только нѣкоторое довольно значительное время. Такимъ образомъ мы здѣсь имѣемъ дѣло съ *послѣдѣйствіемъ* свѣта. Продолжительность его зависитъ отъ продолжительности вліянія свѣта и его напряженности.

Здѣсь нужно замѣтить, что подобныя-же изслѣдованія были дѣлаемы русскимъ ученымъ *Гезехусомъ* еще въ 1883 году (Жур. Физ.-Хим. Общ.).

Бхм. (Ц.)

Изобрѣтенія.

Употребленіе сирены, какъ морского сигнала. Сирена, инструментъ изобрѣтенный Каньяръ де-ла-Туромъ, употребляющійся на корабляхъ во время тумановъ и бурь, въ настоящее время весьма усовершенствованъ Генглэромъ,—паръ замѣнилъ естественное теченіе воздуха. Сирена сообщается съ котломъ, теченіе пара регулируется простымъ клапаномъ. Сила, высота и густота звука пропорціональны количеству выпускаемаго пара. Рядъ резонаторовъ дополняетъ аппаратъ; а такъ какъ извѣстно, что два одинаковые резонатора отзываются вмѣстѣ на одинъ и тотъ же звукъ, то звуки, произведенные сиреной одного корабля, отзовутся резонатарами другого. Конечно, резонаторы должны быть одинаковыхъ системъ. Это аккустическое явленіе можетъ быть воспроизведено на громадномъ разстояніи.

♦ **Регуляторъ тепла**, изобрѣтенный Эдуардомъ Цикволфъ изъ Саарбрюкенъ, въ Германіи. Это аппаратъ, въ которомъ летучая жидкость превращается въ пары при обыкновенной температурѣ, пары-же, расширяясь при болѣе высокой температурѣ, дѣйствуютъ на столбъ ртути, при посредствѣ которой отворяется или затворяется по мѣрѣ надобности отдушникъ для тепла, и такимъ образомъ механически регулируется температура комнаты.

Библіографическіе отчеты, рецензіи и пр.

Б. Срезневскій. „Нѣкоторыя указанія относительно пользованія метеорологическими картами, помѣщенными въ газетахъ“. 12 стр. ц. 15 коп.

Содержаніе „указаній“ слѣдующее: назначеніе картъ; зависимость между расположеніемъ изобаръ, направленіемъ и силою вѣтра; максимумы и минимумы; перемѣщеніе максимумовъ; перемѣщеніе минимумовъ; состояніе погоды при прохожденіи минимумовъ черезъ данное мѣсто или около него; практическія правила предсказанія погоды; наблюденія надъ флюгеромъ и барометромъ, облегчающія пользованіе картами.

„Указанія“ эти, напечатанныя сперва въ „Правительствен. Вѣстн.“, (см. № 164 за 1887 г.) даютъ сжатыя, категорическіе отвѣты на всѣ поставленныя выше вопросы, и даютъ ихъ настолько просто и толково, что человѣкъ съ самою малою научною подготовкою могъ бы пользоваться ими... если бы только ему удалось *во время* получить эти карты. Дѣло въ томъ, что карты и свѣдѣнія, о которыхъ идетъ рѣчь, печатаются только въ петербургскихъ газетахъ и доходятъ до насъ на четвертый день послѣ ихъ составленія, когда при помощи ихъ можно развѣ только повѣрить, совпадаетъ ли погода у насъ съ тѣмъ, что можно было бы ожидать на основаніи картъ; другими словами, для насъ (въ Кіевѣ) эти карты и свѣдѣнія для пользованія ими не имѣютъ практическаго интереса. Въ кіевскихъ, (а вѣроятно и другихъ мѣстныхъ) газетахъ печатаются свѣдѣнія о погодѣ за прошлые дни, на основаніи данныхъ кіевской метеорологической обсерваторіи, но свѣдѣнія эти опять таки не имѣютъ значенія, такъ какъ предсказывать погоду можно, только имѣя передъ глазами общую картину погоды въ цѣломъ значительномъ районѣ, а не въ одномъ пунктѣ *).

Даже и въ Петербургѣ трудно предсказывать погоду по газетнымъ свѣдѣніямъ, ибо въ нихъ содержатся бюллетени о погодѣ предшествующаго дня; а метеорологія въ ея современномъ состояніи даетъ возможность предсказывать погоду съ нѣкоторою увѣренностью именно за день, два, много три впередъ.

Между тѣмъ предсказаніе погоды является безусловною необходимостью во многихъ отрясляхъ промышленности: въ земледѣліи, желѣзнодорожномъ дѣлѣ и т. п. Небольшіе расходы, потребные на своевременное печатаніе синоптическихъ картъ и метеорологическихъ бюллетеній вполнѣ окупились бы получаемыми выгодами. Достигнуть этой цѣли можно или, получая по телеграфу бюллетень изъ Петербургской главной физической обсерваторіи, или же устроивши нѣсколько метеорологическихъ центровъ, куда по телеграфу посылались бы свѣдѣнія изъ соотвѣтствующаго района и гдѣ составлялись бы синоптическія карты.

Итакъ, не отыщется ли у насъ лицъ или учрежденій, которыя взяли бы на себя починъ въ этомъ серьезныхъ дѣлѣ.

А. Л. К. (Кіевъ).

Присланы въ редакцію:

1) *Телефонія. Теорія и практическія примѣненія. Пантелефонъ.* (Переводъ съ примѣчаніями и значительными дополненіями книги *Лохтъ-*

*) См. „Предсказаніе погоды и пр.“ бр. проф. Клоссовскаго, отчетъ о которой помѣщенъ въ № 26 „Вѣстника“.

Лаби) *П. М. Голубицкаго.* Спб. 1886 г. стр. 143 съ рисунками въ текстѣ. Цѣна не обозначена.

2) *Нѣсколько словъ о телефонахъ П. М. Голубицкаго* (Собраніе отзывовъ и виданныхъ свидѣтельствъ). Москва 1886 г.

3) *Два новыхъ способа измѣренія угла вращенія плоскости поляризаціи. Г. В. Вульфа* (Оттискъ изъ „Варшавскихъ Университ. Извѣстій"). 1887 г. стр. 35. Цѣна не обозначена.

4) *Задачи методики Ариѳметики.* Для учителей сельскихъ и городскихъ училищъ. *И. Перуанскаго.* Вятка. 1885 г. стр. 27 въ $^1/_{16}$ л. Цѣна 15 коп.

Разныя извѣстія.

Неосторожные экспериментары. Недавно въ м. Немировѣ (Подольской губ.) четверо учениковъ гимназіи затѣяли... опытъ Друммондова освѣщенія. Не знаемъ подробностей ихъ неосторожности, но результатъ освѣщенія оказался очень плачевный: двое изъ экспериментаторовъ чуть не остались безъ глазъ. При взрывѣ реторты куски стекла причинили серьезныя поврежденія глазъ.

Обращая вниманіе учителей физики на этотъ фактъ, рекомендуемъ при описаніи подобныхъ опытовъ на урокахъ всячески стараться разъяснить ученикамъ съ какими опасностями сопряжено ихъ повтореніе, въ особенности безъ соотвѣтственныхъ аппаратовъ людьми, не привыкшими къ физическимъ и химическимъ манипуляціямъ. Такіе опасные опыты, какъ напр. накаливаніе извести въ пламени гремучаго газа, потому и не показываются ученикамъ, что физическіе кабинеты среднихъ учебныхъ заведеній не имѣютъ обыкновенно всѣхъ необходимыхъ для безопаснаго ихъ воспроизведенія приборовъ. Поэтому преподаватель обязанъ успокоить всякій разъ любопытство учениковъ обѣщаніемъ, что описанный имъ опытъ будетъ показанъ въ университетахъ и вообще высшихъ учебныхъ заведеніяхъ, кабинеты которыхъ снабжены всѣмъ необходимымъ, и постараться отнять у юныхъ физиковъ всякую охоту заниматься такимъ опытомъ немедленно по возвращеніи домой.

Смѣсь.

Время въ Соединенныхъ Штатахъ. Какъ дорожатъ американцы точностью въ счетѣ времени, видно изъ отчета г. Лосседа, представленнаго недавно Парижской Академіи наукъ. Изъ Вашингтона ежедневно время полдня разсылается по телеграфу во всѣ главнѣйшіе порты атлантическаго океана. За 3 минуты до 12 часовъ дня телеграфъ сообщаетъ время *черезъ всякую секунду,* исключая той секунды, которая соотвѣтствуетъ полуминутѣ и тѣхъ пяти секундъ, которыя предшествуютъ началу новой

минуты. Въ моментъ полдня въ гг. Нов. Орлеанѣ, Саваннахъ, Вашингтонѣ, Нью-Іоркѣ, Филадельфіи, Ньюпортѣ, Вудснолѣ и др. при посредствѣ спеціальнаго электромагнитнаго аппарата, падаетъ тяжелый шаръ. Нѣкоторыя телеграфныя общества (какъ „Western-Union", „Baltimore and Ohio") прекращаютъ за нѣсколько минутъ до 12 часовъ пріемъ частныхъ телеграмъ. Въ самомъ Вашингтонѣ посредствомъ электрическаго тока регулируется въ полдень около 400 часовъ по различнымъ оффиціальнымъ учрежденіямъ, конторамъ, учебнымъ заведеніямъ и пр.

♦ **Чувствительность реактивныхъ бумажекъ** не уменьшается со временемъ для куркумовыхъ желтыхъ и лакмусовыхъ красныхъ, и—увеличивается для лакмусовыхъ синихъ. По изслѣдованіямъ Э. Дитериха синяя, свѣже приготовленная бумажка, обнаруживающая $\frac{1}{10000}$ сѣрной кислоты въ растворѣ, послѣ 5 мѣсяцевъ сохраненія краснѣла весьма замѣтно въ растворѣ, содержащемъ $\frac{1}{30000}$ кислоты. Въ другомъ рядѣ опытовъ чувствительность синей лакмусовой бумажки увечилась по истеченіи 7-ми мѣсяцевъ съ $\frac{1}{24000}$ до $\frac{1}{60000}$.

♦ **Муравьи воспринимаютъ ультра-фіолетовые лучи спектра.** Это было доказано опытами Люббока, при которыхъ муравьи точно такъ-же убѣгали и прятались отъ лучей ультра-фіолетовыхъ, какъ и отъ свѣтлыхъ. Впослѣдствіи Граберъ, на основаніи своихъ опытовъ надъ дождевыми червями и тритонами, высказалъ предположеніе, что насѣкомыя воспринимаютъ впечатлѣніе ультра-фіолетовыхъ лучей не глазами, а всею своею поверхностью. Чтобы рѣшить этотъ спорный вопросъ относительно муравьевъ г. Форель подвергалъ ихъ новымъ изслѣдованіямъ, при которыхъ одни муравьи были ослѣплены (посредствомъ покрытія глазъ особымъ лакомъ), другіе нѣтъ. Оказалось, что ослѣпленные муравьи воспринимали только лучи тепловые и относились безразлично какъ къ свѣтлымъ, такъ и къ ультра-фіолетовымъ лучамъ.

♦ **Наибольшая длина рѣкъ.** Долго считали самою длинною рѣкою Нилъ; теперь первенство въ этомъ отношеніи приписано Миссисипи съ прит. Миссури. По новѣйшимъ изысканіямъ, опубликованнымъ недавно пр. Вагнеромъ, наиболѣе длинныя рѣки идутъ въ слѣдующемъ порядкѣ:

Миссисипи—Миссури	6600	км.
Нилъ	5920	„
Амазонка—Укаяли	5500	„
Янъ-тсе Кiангъ	5080	„
Енисей—Селенга	4750	„
Амуръ	4700	„
Конго	4640	„
Мэккензи	4615	„

Темы и задачи.

Тема № 4 (для учениковъ). Показать, что возможность проведенія черезъ вершину B даннаго треугольника сѣкущей BD, длина которой была бы среднею пропорціональною между отрѣзками основанія AD и DC (см. рѣшеніе задачи № 66 въ наст. № „Вѣстника" стр. 163), сводится къ условію

$$b\sqrt{2} \geqq a+c.$$

Разсмотрѣть случаи: 1) $\angle B > 90^0$, 2) $\angle B = 90^0$ и 3) $\angle B < 90^0$ и въ этомъ послѣднемъ найти предѣльное значеніе (minimum) для угла B, при которомъ проведеніе такой сѣкущей возможно.

Показать, что кромѣ внутренней сѣкущей (одной или двухъ) можетъ быть еще проведена внѣшняя сѣкущая (отъ вершины до пересѣченія съ продолженнымъ основаніемъ), удовлетворяющая условію, и разъяснить тотъ случай, когда она обращается въ безконечно-большую величину.

Задачи.

№ 206. Примѣнить изслѣдованіе извѣстной задачи о курьерахъ къ двумъ падающимъ тѣламъ, расположеннымъ по одной вертикальной линіи.

№ 207. Учитель физики подарилъ всему классу, въ которомъ было 21 учениковъ, 8 метровъ магніевой ленты для освѣщенія, съ тѣмъ условіемъ, чтобы ученики раздѣлили ее между собою поровну при помощи простого аршиннаго маштаба, съ отмѣченными на немъ цѣлыми вершками и дюймами. Какой кусокъ ленты долженъ получить каждый ученикъ?

№ 208. Данъ кругъ, вписанный въ него шестиугольникъ и центръ. Не употребляя циркуля, требуется найти $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ . . . и вообще $\frac{1}{n}$ радіуса даннаго круга.

NB. Для облегченія рѣшенія этой интересной задачи замѣтимъ, что для построенія вообще $\frac{1}{n}$ радіуса, требуется провести не болѣе $(n+2)$ прямыхъ линій, считая въ томъ числѣ три діаметра.

№ 209. Черезъ данную внутри угла точку провести прямую, отсѣкающую треугольникъ наименьшаго периметра.

З. Колтовскій (Харьк.)

№ 210. Въ прямоугольникѣ ABCD точка M дѣлитъ сторону AB такъ что $AM:MB=2:5$, а точка N дѣлитъ сторону CD такъ что $CN:ND=3:8$. Въ какомъ отношеніи дѣлитъ прямая MN площадь прямоугольника?

А. Гольденбергъ (Спб.)

№ 211. Предполагая, что n, оставаясь числомъ цѣлымъ, безпредѣльно возрастаетъ, найти предѣлъ выраженія

$$\left(\frac{1}{n^2+1^2}+\frac{1}{n^2+2^2}+\frac{1}{n^2+3^2}+\ \cdot\ \cdot\ \cdot+\frac{1}{n^2+(n-1)^2}\right).$$

И. Ивановъ (Спб.)

№ 212. Пусть a, b, c суть стороны сферическаго треугольника (плоскіе углы трегранного угла, вершина коего находится въ центрѣ шара) и A, B, C соотвѣтственно противолежащіе имъ углы (двугранные). Пользуясь основной формулой сферической тригонометріи, данной въ № 27 „Вѣстника" на стр. 54—56, доказать равенства

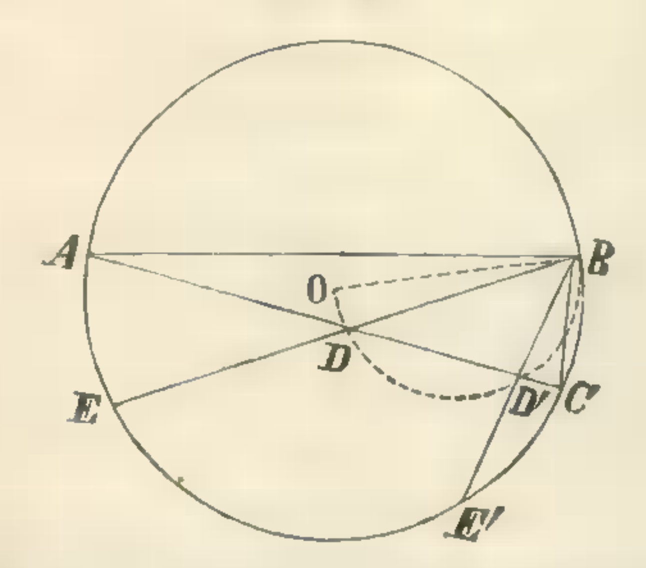
$$\frac{\operatorname{Sin} a}{\operatorname{Sin} A}=\frac{\operatorname{Sin} b}{\operatorname{Sin} B}=\frac{\operatorname{Sin} c}{\operatorname{Sin} C}.$$

Г. Флоринскій (К.)

Рѣшенія задачъ.

№ 66. Черезъ вершину треугольника B провесть прямую BD, длина которой была бы среднею пропорціональною между отрѣзками основанія AD и DC.

Фиг. 40.



Опишемъ около даннаго треугольника окружность, центръ которой будетъ въ O. Пусть линія BD (фиг. 40) будетъ искомая, т. е.

$$BD^2=AD.DC.$$

Продоживъ BD до пересѣченія съ окружностью въ точкѣ E, имѣемъ на основаніи свойства пересѣкающихся хордъ:

$$BD.DE=AD.DC;$$

сравнивая это равенство съ предыдущимъ, находимъ

$$BD=DE.$$

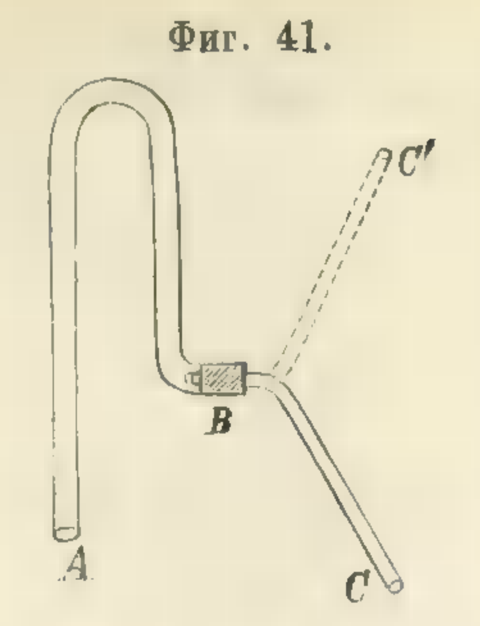
Отсюда заключаемъ, что та изъ хордъ описанной окружности дастъ искомое рѣшеніе задачи, которая дѣлится пополамъ основаніемъ даннаго треугольника. А такъ какъ геометрическое мѣсто серединъ всѣхъ хордъ, проведенныхъ изъ точки B, есть окружность, имѣющая діаметромъ радіусъ OB, то рѣшеніе задачи сводится на построеніе этой окружности.

Въ общемъ случаѣ задача можетъ имѣть два рѣшенія BD и BD', когда окружность на діаметрѣ OB пересѣкается основаніемъ треугольника AC; одно рѣшеніе—когда она касается основанія, и ни одного рѣшенія—когда она лежитъ внѣ основанія.

Н. Шимковичъ (Харьк.), *Мясковъ* (Спб.). Ученики: Астрах. г. (8) *Н. К.* и Тульск. г. (7) *Н. И.*

NB. Остальныя рѣшенія этой задачи, присланныя въ редакцію, неудовлетворительны. Въ виду того, что задачей этой заинтересовались многіе ученики, предлагаемъ въ настоящемъ № „Вѣстника" (см. стр. 162) болѣе подробное ея изслѣдованіе какъ тему.

№ 77. Придумать возможно простой сифонъ, состоящій изъ стеклянныхъ трубокъ и соединительной пробки, такъ чтобы онъ могъ запи-



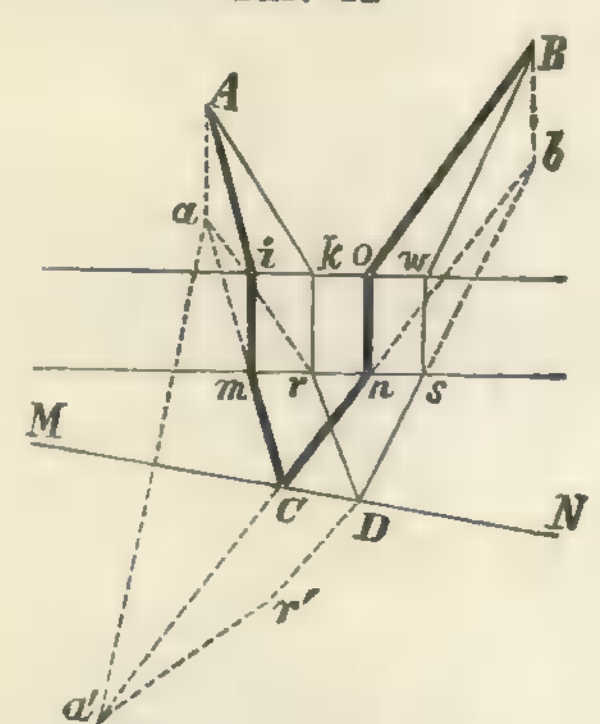
Фиг. 41.

раться безъ крана, т. е. чтобы можно было останавливать и возобновлять переливанiе жидкости по желанiю.

Отвѣтъ виденъ изъ приложеннаго чертежа. Тонкая трубка С вставлена въ пробку, закрывающую конецъ сифона АВ, такъ, что можетъ поварачиваться концомъ С внизъ и вверхъ. Въ первомъ случаѣ жидкость будетъ истекать, во второмъ, при положенiи АВС′, теченiе остановится. При вторичномъ поварачиванiи трубки С концомъ внизъ, нѣтъ надобности съизнова всасывать жидкость въ сифонъ.

А. Колтановскiй (Немировъ).

№ 86. По одну сторону рѣки, берега которой можно считать на нѣкоторомъ протяженiи параллельными, находятся два мѣстечка А и В, а по другую сторону проходитъ линiя желѣзной дороги MN. Найти положенiе станцiи на линiи желѣзной дороги при условiи, чтобы мосты черезъ рѣку были даннаго направленiя и чтобы сумма путей отъ станцiи до мѣстечекъ А и В была наименьшая.



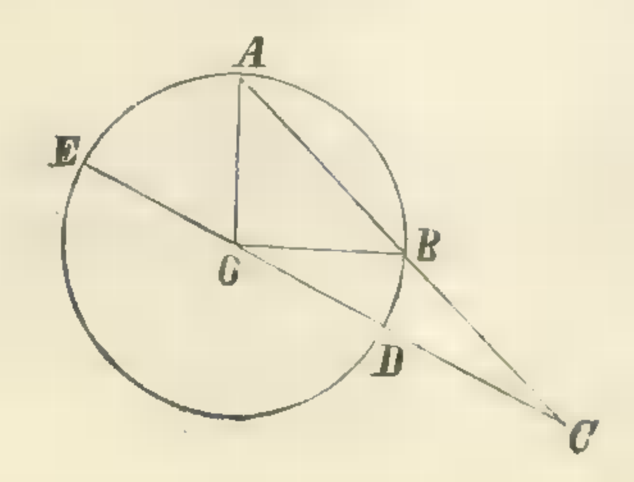
Фиг. 42.

Настоящая задача представляетъ лишь видоизмѣненiе задачи № 70, рѣшенiе которой было дано въ № 25 „Вѣстника", стр. 22. И здѣсь точно также, чтобы исключить длину мостовъ, направленiе которыхъ будемъ принимать перпендикулярнымъ къ берегамъ рѣки, вообразимъ города А и В придвинутыми на длину мостовъ къ рѣкѣ, и для такъ полученныхъ точекъ a и b (фиг. 42) найдемъ по извѣстному правилу на данной прямой MN такую точку С, для которой сумма разстоянiй $aC+Cb$ есть minimum. Такимъ построенiемъ получимъ искомый кратчайшiй путь А*im*С*no*В.

Что онъ будетъ короче всякаго другого пути, напр. А*kr*D*sw*В, это очевидно изъ того, что первый равенъ длинѣ мостовъ + длина прямой $a'b$, а второй равенъ той-же длинѣ мостовъ + длина ломанной $a'r'Dsb$.

Н. Артемьевъ и *Мясковъ* (Спб.), *Н. Шимковичъ* (Х.) и *Ф. Рустамбековъ* (Баку).

№ 94. Не прибѣгая къ дѣленiю радiуса данной окружности въ крайнемъ и среднемъ отношенiи, найти построенiемъ сторону правильнаго вписаннаго десятиугольника.



Фиг. 43.

Пусть О есть центръ данной окружности (фиг. 43). Проведемъ два взаимно перпендикулярные радiуса ОА и ОВ; концы ихъ соединимъ прямою АВ, продолжимъ ее и отложимъ на ней ВС=АВ.

Соедививъ наконецъ точку С съ центромъ, получимъ отрѣзокъ CD равный двойной сторонѣ прав. впис. десятиугольника.

Не трудно убѣдиться въ справедливости этого построенія. На основаніи свойства сѣкущихъ имѣемъ:

$$AC.BC = EC.DC.$$

$$\text{Но } AC = 2AB = 2r\sqrt{2}, \quad BC = r\sqrt{2}, \quad EC = 2r + DC$$

Слѣдовательно $$DC^2 + 2rDC - 4r^2 = 0$$

или $$\left(\frac{DC}{2}\right)^2 + r\left(\frac{DC}{2}\right) - r^2 = 0;$$

откуда $$\frac{DC}{2} = \frac{r}{2}(\sqrt{5} - 1)$$

(отрицательнае рѣшеніе не соотвѣтствуетъ требованію). Изъ этого заключаемъ, что половина отрѣзка DC есть большій отрѣзокъ радіуса r, раздѣленнаго въ крайнемъ и среднемъ отношеніи, т. е. представляетъ сторону прав. вп. десятиугольника.

Это-же построеніе даетъ другой еще отрѣзокъ EC равный, въ чемъ читатель можетъ убѣдиться самъ, двойной сторонѣ прав. впис. звѣздчатаго десятиугольника.

NB. Всѣ присланныя въ редакцію рѣшенія этой задачи (а ихъ было очень много) не удовлетворяютъ требованію. Въ иныхъ дано то построеніе, которое употреблено напр. въ учебникѣ Давидова для нахожденія стороны прав. вп. пятиугольника (и вмѣстѣ съ тѣмъ и десятиугольника), въ другихъ — маскируется такъ или иначе извѣстное дѣленіе радіуса въ кр. и ср. отношеніи, наконецъ было не мало рѣшеній, основанныхъ на употребленіи транспортира. Авторы ихъ не знаютъ, очевидно, что рѣшить геометр. задачу *построеніемъ*, это значитъ рѣшить ее при помощи *только циркуля и линейки*. Одно рѣшеніе (учен. *Н. И.*) было написано такъ небрежно, что мы не могли его разобрать.

№ 102. Въ сосудъ произвольной формы съ плоскимъ основаніемъ наложены до опредѣленнаго уровня равные шары такимъ образомъ, что каждый шаръ опирается на три шара нижележащаго слоя, т. е. что шары расположены при условіи существованія между ними возможно тѣснаго соприкосновенія. Допустимъ, что радіусы шаровъ, которые не перестаютъ наполнять сосудъ до той-же высоты, неопредѣленно уменьшаются и стремятся къ нулю. Найти предѣлъ отношенія суммы объемовъ всѣхъ шаровъ къ объему занимаемой ими части сосуда.

Шары расположены слоями и центры ихъ лежатъ въ плоскостяхъ параллельныхъ основанію сосуда. Если радіусъ шаровъ назовемъ черезъ r, то разстояніе между каждыми двумя смежными такими плоскостями будетъ $2r\sqrt{2/3}$, ибо это разстояніе выразится высотою правильнаго тетраэдра, образованнаго центрами четырехъ соприкасающихся шаровъ, съ ребрами равными $2r$. Въ каждомъ горизонтальномъ слоѣ шары расположены рядами, и линіи продольныя и поперечныя, проходящія черезъ центры шаровъ, пересѣкаются подъ угломъ 60^0 и образуютъ сѣть ромбовъ, длина которыхъ $= 2r$, а высота $= r\sqrt{3}$. Проведя мысленно черезъ центры шаровъ плоскости горизонтальныя и наклонныя (подъ $\angle 60^0$) продольныя и поперечныя, мы разобъемъ весь объемъ на равные ромбоэдры, которыхъ длина $= 2r$, ширина $= r\sqrt{3}$ и высота $= 2r\sqrt{2/3}$. Объемъ каждаго такого ромбоэдра будетъ поэтому $= 4r^2\sqrt{2}$.

Вообразимъ теперь всю систему ромбоэдровъ передвинутою на длину радіуса послѣдовательно по всѣмъ тремъ направленіямъ, такъ чтобы въ центрѣ каждаго ромбоэдра приходился центръ шара. Тогда число шаровъ и ромбоэдровъ будетъ одинаково, но боковая поверхность многогранника, образованнаго всѣми ромбоэдрами не будетъ, очевидно, сливаться съ боковою поверхностью сосуда. Однакожъ разность между этими поверхностями можетъ быть сдѣлана менѣе всякой данной величины по мѣрѣ уменьшенія радіуса шаровъ, точно также какъ и разность между объемами многогранника и сосуда. Слѣдовательно объемъ сосуда будетъ *предѣломъ* суммы объемовъ всѣхъ ромбоэдровъ. Притомъ-же мы знаемъ, что если двѣ перемѣнныя величины при всѣхъ своихъ совмѣстныхъ измѣненіяхъ сохраняютъ постоянное между собою отношеніе, то въ такомъ-же отношеніи находятся и ихъ предѣлы. Отношеніе между объемомъ каждаго шара и ромбоэдра выражается черезъ

$$\frac{4}{3}\pi r^3 : 4r^3\sqrt{2} = \frac{\pi}{3\sqrt{2}}$$

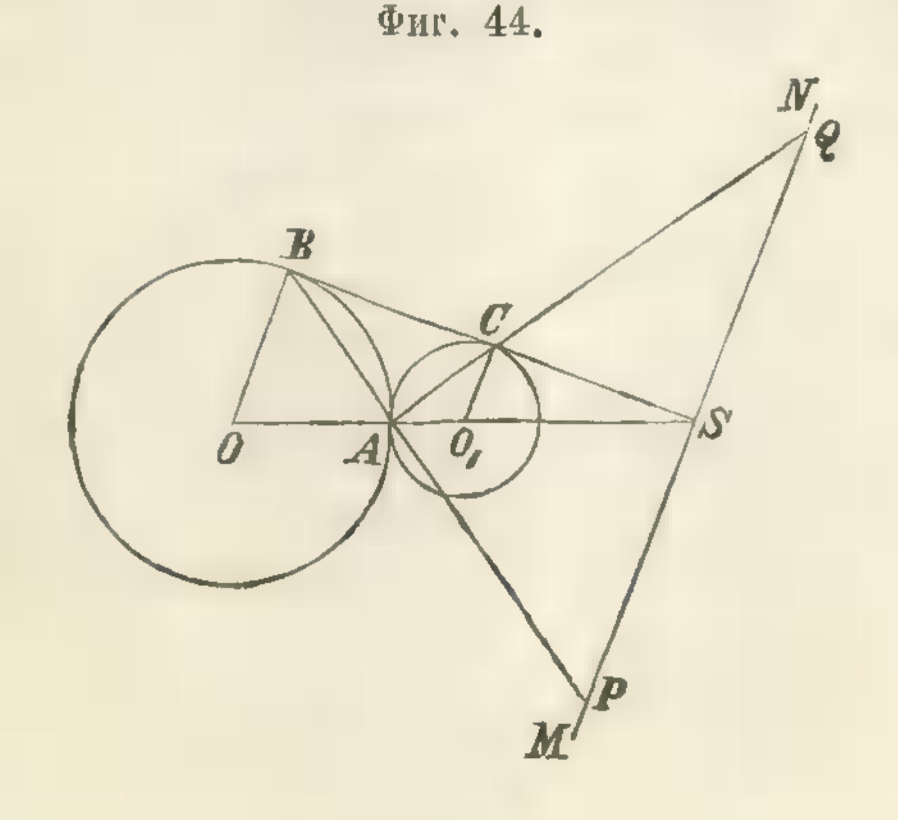
и остается слѣдовательно постояннымъ при всякомъ значеніи r, а такъ какъ всѣхъ шаровъ столько-же сколько и ромбоэдровъ, то и отношеніе между суммою объемовъ всѣхъ N шаровъ и суммою объемовъ всѣхъ N ромбоэдровъ будетъ такое-же. При $N=\infty$ и $r=o$, сумма объемовъ всѣхъ ромбоэдровъ имѣетъ въ предѣлѣ объемъ занятой шарами части сосуда, и слѣдовательное искомое отношеніе

$$x = \frac{\pi}{3\sqrt{2}}.$$

И. Пламеневскій (Темиръ-ханъ-Шура).

№ 105. Даны двѣ касающіяся извнѣ въ точкѣ A окружности. Пусть общая касательная къ нимъ касается первой окружности въ B, а второй— въ C. Проводимъ къ ней перпендикуляръ MN черезъ центръ внѣшняго подобія S. Пусть продолженныя хорды BA и AC пересѣкаютъ этотъ перпендикуляръ въ точкахъ P и Q. Требуется доказать равенство отрѣзковъ SP и SQ.

Фиг. 44.



Вслѣдствіе параллельности радіусовъ OB, CO_1 и прямой MN треугольникъ ASQ подобенъ AO_1C, а треуг. ASP подобенъ OBA. Слѣдов. оба треугольника ASQ и ASP равнобедренны, т. е.

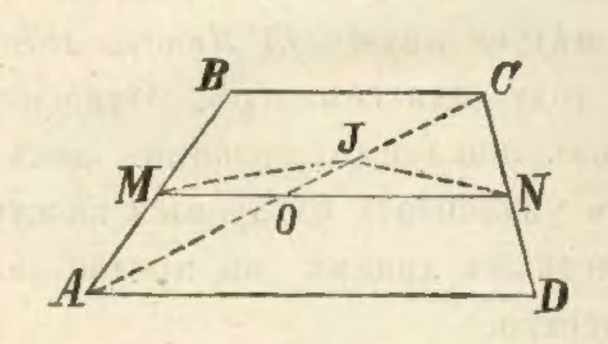
$$QS = AS = SP,$$

что и требовалось доказать.

Бѣлоярцевъ (Астрах.), *А. Бобятинскій* (Егорь. золот. пром.), *Мясковъ* и студ. *Веденяпинъ* (Спб.). Ученики: Астрах. г. (8) *И. К.* и Тульск. г. (7) *Н. И.*

№ 108. Если въ выпукломъ четыреугольникѣ прямая, соединяющая средины двухъ противоположныхъ сторонъ, равна полусуммѣ двухъ другихъ, то четыреугольникъ есть трапеція.

Фиг. 45.



Пусть въ четыреугольникѣ ABCD

$$AM=MB;\ DN=NC;$$

и

$$MN=\frac{AD+BC}{2}. \qquad (1)$$

Раздѣлимъ четыреугольникъ діагональю AC на два треугольника и допустимъ, что не точка O пересѣченія діагонали съ прямою MN представляетъ середину этой діагонали, а нѣкоторая другая точка J. Тогда:

$$MJ \parallel BC \text{ и} = {}^1/_2 BC;$$

$$NJ \parallel AD \text{ и} = {}^1/_2 AD$$

Отсюда:

$$MJ+JN=\frac{AD+BC}{2},$$

что при сравненіи съ условіемъ (1) доводитъ наше предположеніе до признанія невозможнаго равенства прямой MN и ломанной MJN. Слѣдовательно точка O не можетъ не быть срединой діагонали AC. Въ такомъ случаѣ

$$BC \parallel MO \text{ и } AD \parallel ON,$$

а такъ какъ MO и ON составляютъ одну прямую, и двѣ прямыя, параллельныя третьей, параллельны между собою, то BC || AD, и данный четыреугольникъ есть трапеція.

Мясковъ (Спб.), *А. Бобятинскій* (Ег. зол. пр.).

Отъ Редакціи.

Не смотря на то, что журналъ нашъ издается по *семестрамъ*, т. е. по полугодіямъ, большинство подписчиковъ предпочитаетъ подписываться сразу на весь годъ, при чемъ одни подъ годомъ понимаютъ *гражданскій*, а другіе—*учебный* годъ. Какъ тѣ, такъ и другіе легко забываютъ объ истеченіи сроковъ подписки, и вслѣдствіе этого въ началѣ каждаго семестра намъ приходится прекращать высылку журнала тѣмъ лицамъ и учебнымъ заведеніямъ, которыя въ сущности не имѣли въ виду распрощаться на всегда съ нашимъ изданіемъ, и лишь потомъ, по полученіи отъ нихъ запоздалыхъ заявленій, въ срединѣ или даже въ концѣ семестра, всѣ вышедшіе №№ высылаются заразъ, что наврядъ-ли можно считать удобнымъ для читателей, въ особенности для тѣхъ, которые принимаютъ участіе въ рѣшеніи предлагаемыхъ нами задачъ. Неудивительно послѣ этого, что мы постоянно получаемъ и запоздалыя рѣшенія этихъ задачъ, хотя промежутокъ времени между задаваемыми темами и задачами и помѣщеніемъ отвѣтовъ и безъ того слишкомъ великъ. Съ другой стороны это запаздываніе

заявленій о подпискѣ на новый семестръ или годъ ставитъ и насъ въ крайне неудобное положеніе, такъ какъ въ началѣ семестра мы не можемъ опредѣлить числа нужныхъ экземпляровъ журнала и, печатая на угадъ начальные номера, подвергаемся риску издавать ихъ вторично, чтобы удовлетворить требованіямъ позже прибывающихъ подписчиковъ.

Въ виду этого мы заблаговременно обращаемся съ просьбою ко всѣмъ тѣмъ лицамъ и учебнымъ заведеніямъ, для которыхъ срокъ подписки окончится съ выходомъ № 36 „Вѣстника", сообщить намъ (хотя бы открытымъ письмомъ) *не позже 15 Января 1888 года* о своемъ желаніи получать нашъ журналъ въ будущемъ году или семестрѣ. Относительно уплаты денегъ за журналъ мы не стѣсняемъ подписчиковъ никакими сроками, какъ и до сихъ поръ. Учебныя и вообще казенныя заведенія могутъ уплачивать слѣдуемыя за журналъ деньги когда имъ удобнѣе въ теченіе цѣлаго года, а частнымъ лицамъ мы предоставляемъ право получать журналъ въ кредитъ въ теченіе всего семестра.

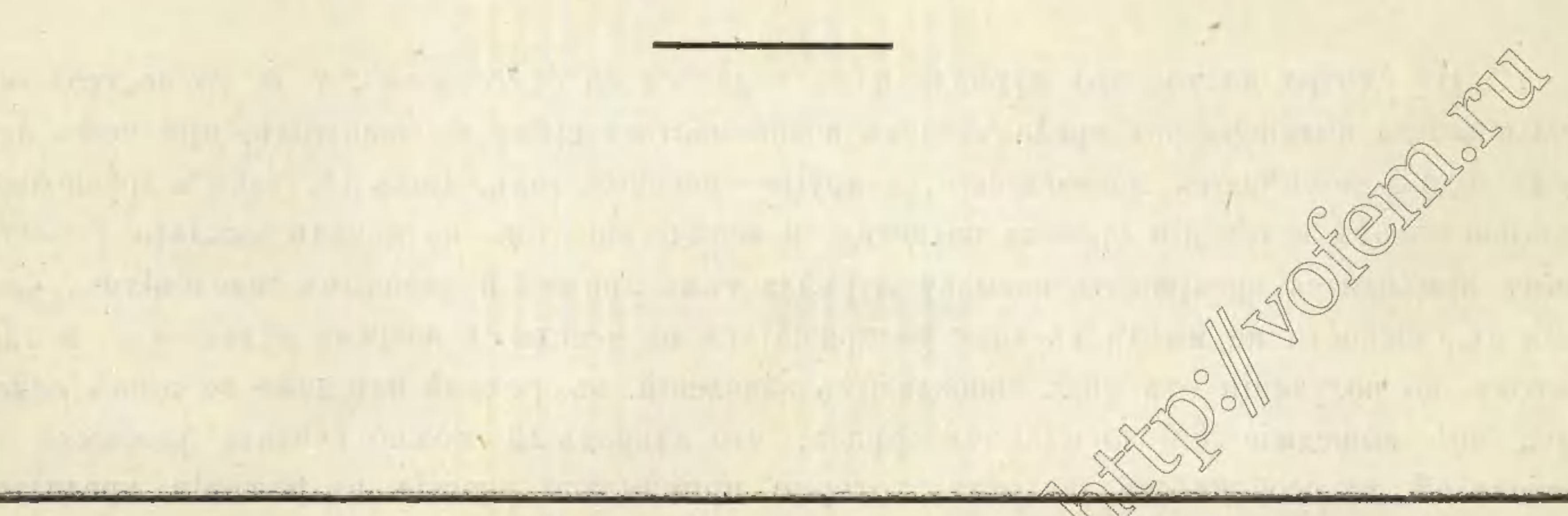
Такъ какъ большинствомъ гимназій и реальныхъ училищъ журналъ нашъ выписывается въ двухъ экземплярахъ, одинъ для фундаментальной, другой для ученической библіотеки, (а иныя выписываютъ еще 3-й экз. спеціально для учениковъ), то во избѣжаніе недоразумѣній, просимъ при подпискѣ обозначать *всякій разъ* въ оффиціальныхъ отношеніяхъ *число экземпляровъ* журнала на будущій семестръ или годъ.

Счета, оплаченные гербовыми марками, высылаются учебнымъ и казеннымъ заведеніямъ не иначе, какъ по полученіи отъ таковыхъ оффиціальныхъ отношеній, адресованныхъ непосредственно въ контору редакціи. Извѣщенія о полученіи денегъ по счетамъ редакціи печатаются въ журналѣ. Квитанціи, оплаченныя гербовыми марками, высылаются лишь въ въ тѣхъ случаяхъ, когда подписная плата вносится въ контору редакціи при заявленіи о подпискѣ.

Частныя лица, желающія получить изъ конторы редакціи счета или квитанціи на сумму 5 р. и болѣе, благоволятъ прилагать 12 коп. марками для уплаты гербовыхъ и почтовыхъ расходовъ.

Заявленіе о неполученіи какого либо изъ номеровъ текущего (III-го) семестра должны быть присланы *не позже 15-го января 1888 г.*, такъ какъ послѣ этого срока оставшіеся въ незначительномъ количествѣ экземпляры „Вѣстника„ за III семестръ будутъ сброшюрованы въ одну книгу, и недостающихъ №№ нельзя будетъ найти въ продажѣ.

Въ слѣдующемъ полугодіи (IV сем.), которое считается съ 15 января по 15 мая 1888 г., журналъ нашъ будетъ издаваться по прежней программѣ и на прежнихъ уссовіяхъ. Показавъ на дѣлѣ, что редакція наша не перестаетъ стремиться къ усовершенствованію своего изданія во всѣхъ отношеніяхъ, мы имѣемъ право расчитывать на довѣріе нашихъ читателей помимо всякихъ обѣщаній и рекламъ.



Редакторъ-Издатель Э. К. Шпачинскій.

Дозволено цензурою. Кіевъ, 17 Ноября 1887 года.
Типографія И. Н. Кушнерева и К⁰, Елисаветинская улица, домъ Михельсона.

1888 ОБЪЯВЛЕНІЕ О ПОДПИСКѢ НА ЖУРНАЛЪ **1888**

БИБЛІОГРАФЪ

ВѢСТНИКЪ ЛИТЕРАТУРЫ, НАУКИ И ИСКУССТВА.

4-й годъ изданія.

Журналъ предназначается для любителей и собирателей книгъ, библіофиловъ, учебныхъ заведеній, библіотекарей и книгопродавцевъ.

ВЫХОДИТЪ ЕЖЕМѢСЯЧНО—ВЫПУСКАМИ.

Ученымъ Комитет. М-ства Народн. Просв. РЕКОМЕНДОВАНЪ для основныхъ библіотекъ всѣхъ среднихъ учебныхъ зеведеній мужскихъ и женскихъ.—Учебнымъ Комит. при Св. Синодѣ ОДОБРЕНЪ для пріобрѣтенія въ фундаментальныя библіотеки духовныхъ семинарій и училищъ въ качествѣ справочной книги.—По распоряженію Военно-Учебнаго Комитета ПОМѢЩЕНЪ въ основной каталогъ для офицерскихъ библіотекъ.

ВЪ I ОТДѢЛѢ журнала помѣщаются: 1) **историческіе матеріалы:** статьи, замѣтки, разысканія и сообщенія историко-литературныя, библіографическія и библіофильскія; статьи и замѣтки по исторіи книгопечатанія, книжно-торговой и издательской дѣятельности; извѣстія о писателяхъ и художникахъ, біографіи, некрологи и проч.; 2) **техническія статьи** по части графическихъ искусствъ; 3) обозрѣніе **современныхъ** произведеній литературы, науки и искусства: отзывы и замѣтки о новыхъ книгахъ и т. п.; 4) разныя мелкія замѣтки и извѣстія.

ВО II ОТДѢЛѢ, преимущественно **справочномъ**, помѣщается **полная библіографическая лѣтопись**, въ которую входятъ: 1) **каталогъ новыхъ книгъ**; 2) **указатель статей въ періодическихъ изданіяхъ**; 3) **Rossica**; 4) постановленія и распоряженія правительства по дѣламъ печати и т. п.; 5) объявленія.

ПОДПИСНАЯ ЦѢНА

за годъ: съ дост. и перес. въ Россіи 5 р., за-границу 6 р.

отдѣльно нумеръ 50 к., съ перес. 50 к.

Плата за объявленія: страница—8 р.; $^3/_4$ стран.—6 р. 50 к.; $^1/_2$ стран.—4 р. 50 к.; $^1/_4$ стран.—2 р. 50 к.; $^1/_8$ стран.—1 р. 50 к.

О новыхъ книгахъ, присылаемыхъ въ редакцію, печатаются безплатныя объявленія или помѣщаются рецензіи.

Подписка и объявленія принимаются въ редакціи (Спб., Обуховскій просп., д. № 7, кв. № 13), въ книжномъ магазинѣ „Новаго Времени"—А. Суворина (Спб., Невскій просп., д. № 38), въ антикварной книжной торговлѣ „Посредникъ" (Спб., Невскій пр., д. № 34, противъ Думы) и въ антикварной книжной торговлѣ П. Шибанова (Москва, Старая площадь). Кромѣ того подписка принимается во всѣхъ болѣе извѣстныхъ книжныхъ магазинахъ.—Гг. иногородные подписчики и заказчики объявленій благоволятъ обращаться непосредственно въ редакцію.

Оставшіеся въ **ограниченномъ числѣ** полные комплекты **„Библіографа"** за **1885** и **1886** гг. можно получать въ редакціи и въ болѣе извѣстныхъ книжныхъ магазинахъ по **5** р. (съ дост. и перес.) за годовой экземпляръ. Тамъ же можно получать изданныя редакціею брошюры: 1) Сборникъ рецензій и отзывовъ о книгахъ по русской исторіи, **№ 1.** Ц. 60 коп. 2) Библіографич. указатель книгъ и статей о св. Кириллѣ и Меѳодіи. Ц. 40 к.—Книгопродавцамъ обычная уступка.

№ 24. 1—2. Редакторъ **Н. М. Лисовскій.**

Въ складѣ редакціи

„ВѢСТНИКА ОП. ФИЗИКИ и ЭЛЕМ. МАТЕМАТИКИ“

ИМѢЮТСЯ ДЛЯ ПРОДАЖИ:

цѣна съ перес.

1) „Журналъ Элемент. Математики“ (В. П. Ермакова) I-ый т. за $188^{4}/_{5}$ г. и II-ой т. за $188^{5}/_{6}$ г.; каждый томъ по . 4 р. 40 к.
2) „Вѣстникъ Оп. Физики и Элем. Мат.“ I-ый и II-ой сем. за $188^{6}/_{7}$ г.; каждый сем. (сброшюр.) по . . . . . . 2 „ 50 „
3) Сочиненія пр. *В. П. Ермакова*:
   - Теорія вѣроятностей. 1879 г. . . . . 1 „ 65 „
   - Диф. уравн. съ частн. производными 1-го пор. съ 3-я перем. 1880 г. — 30 „
   - Диф. уравненія 2-го пор. 1880 г. . . . . — 30 „
   - Теорія двойно-періодическихъ функцій. 1881 г. . . . . — 30 „
   - Нелин. диф. ур. съ частн. произ. 1-го пор. со мн. перем. и Канон. ур. 1884 г. 1 „ 40 „
   - Диф. уравн. 1-го пор. съ двумя перем. 1887 г. . . . . 1 „ 40 „
   - Способъ наименьшихъ квадратовъ. 1887 г. . . . . — 25 „
   - Теорія векторовъ на плоскости 1887 г. . . . . — 90 „
4) Электричество въ элем. обработкѣ *К. Максуэлля*. Пер. подъ ред. пр. М. Авенаріуса. 1886 г. . . . . 1 „ 65 „
5) Физическія изслѣдованія *А. Надеждина* (посмерт. изд.) 1887 г. 1 „ 65 „
6) Химикъ Ш. А. Вюрцъ. Пер. пр. *П. Алексѣева*. 1887 . . — 55 „
7) Сочиненія *И. Александрова*:
   - Методы рѣшеній геом. задачъ на построеніе. 2-ое изд 1885 г. . . . 1 „ 20 „
   - Методы рѣшеній ариѳмет. задачъ (изд. редакціи) 1887 г. . . . . . — 35 „
8) Переводы *И. Красовскаго*:
   - Основы Ариѳметики Е. Коссака. 1885 г. . . . . — 55 „
   - Рѣчь Клаузіуса: „Связь между великими дѣятелями природы“. 1885 г. — 25 „
   - Вопросы о наиб. и наим. величинахъ, рѣш. поср. ур. 2-ой ст. Бріо. 1886 г. — 45 „
9) Рѣчь Споттисвуда: „О связи математики съ другими науками“. Пер. *Н. Конопацкаго*. 1885 г. . . . . — 35 „
10) Отдѣльные оттиски изъ „Вѣстн. Оп. Физ. и Элем. Мат.“ за $188^{6}/_{7}$ г.:
   - Ученіе о логариѳмахъ въ новомъ изложеніи *В. Морозова*. . . . . . — 15 „
   - Выводъ формулъ для разл. въ рядъ логариѳмовъ *Г. Флоринскаго* . . . — 15 „
   - Ортоцентрическій треугольникъ *Н. Шимковича* . . . . — 15 „

NB. Изданная редакціею отдѣльнымъ оттискомъ брошюра *Н. Конопацкаго*: „*Солнце*“ (по Секки) въ настоящее время уже распродана.

11) Сочиненія *Э. К. Шпачинскаго*:
   - Электрическіе Аккумуляторы. 1886 г. . . . . — 55 „
   - О землетрясеніяхъ. 1887 г. . . . . — 50 „

NB. Сборъ съ послѣдней брошюры, за покрытіемъ расходовъ изданія, назначенъ въ пользу пострадавшихъ отъ землетрясенія жителей г. Вѣрнаго.

Черезъ посредство редакціи можно пріобрѣтать и другія книги, относящіяся къ области физико-математическихъ наукъ, по объявленнымъ отъ авторовъ цѣнамъ.

Редакціи принимаетъ на себя по соглашенію изданіе на русскомъ языкѣ сочиненій, учебниковъ и брошюръ по физикѣ и математикѣ.